

Podstawy transmisji multimedialnych

Michał Hoefft



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**



Plan wykładu

- Multimedia
 - Definicja
 - Przykłady
 - Zastosowania
- Transmisja
- Problemy transmisji multimedialnych
 - Przepływność
 - Straty
 - Opóźnienia
 - Zmienność opóźnienia
- Wymagania systemów transmisji multimedialnych
- Multimedia w sieciach mobilnych
- Organizacja zajęć

Multimedia

- Jaka jest definicja multimediiów?

Multimedia

- Jaka jest definicja multimediiów?
- Multimedia = multi + media
 - **multi** czyli wiele, kilka, więcej niż jeden
 - **media** czyli metody i środki przekazu informacji
- Multimedia – technika pozwalająca posługiwać się połączonym zestawem różnych form informacji aby zwiększyć skuteczność /efektywność przekazu
- Multimedia – różnorodne środki przekazu wzajemnie się uzupełniające /PWN/

Informacja

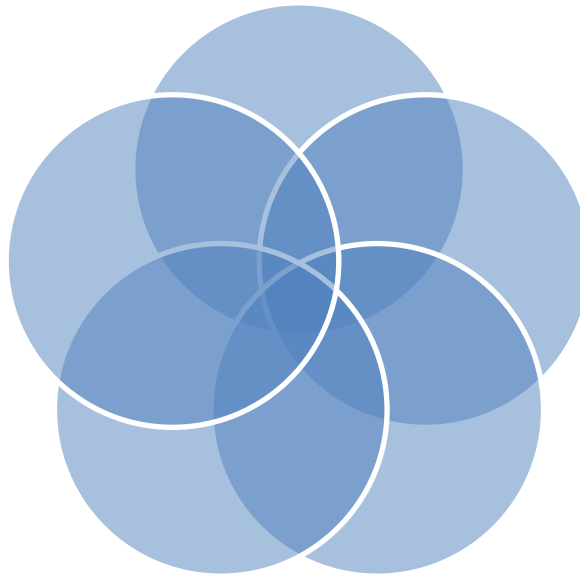
Tekst

**Działanie
(Interakcja)**

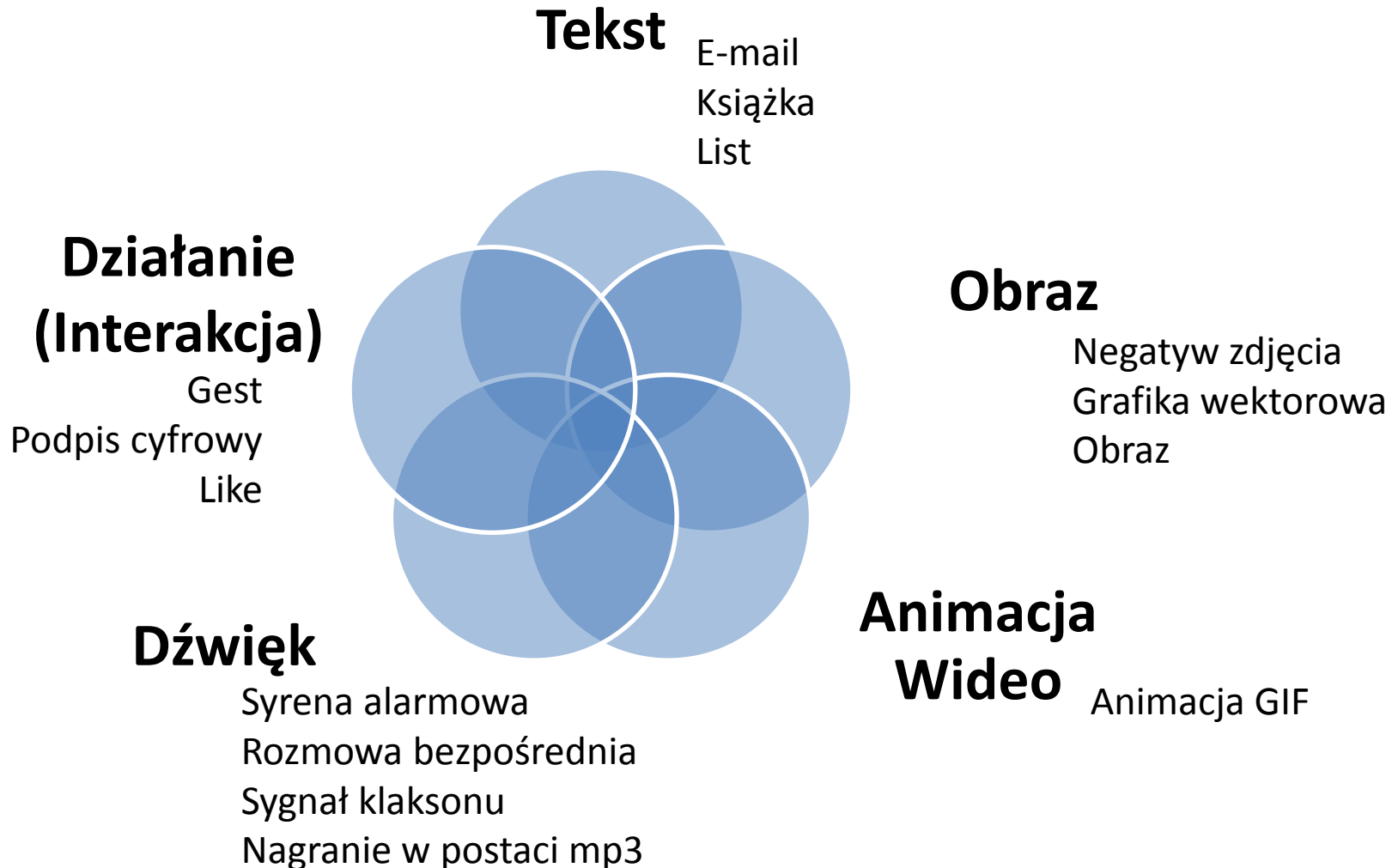
Obraz

Dźwięk

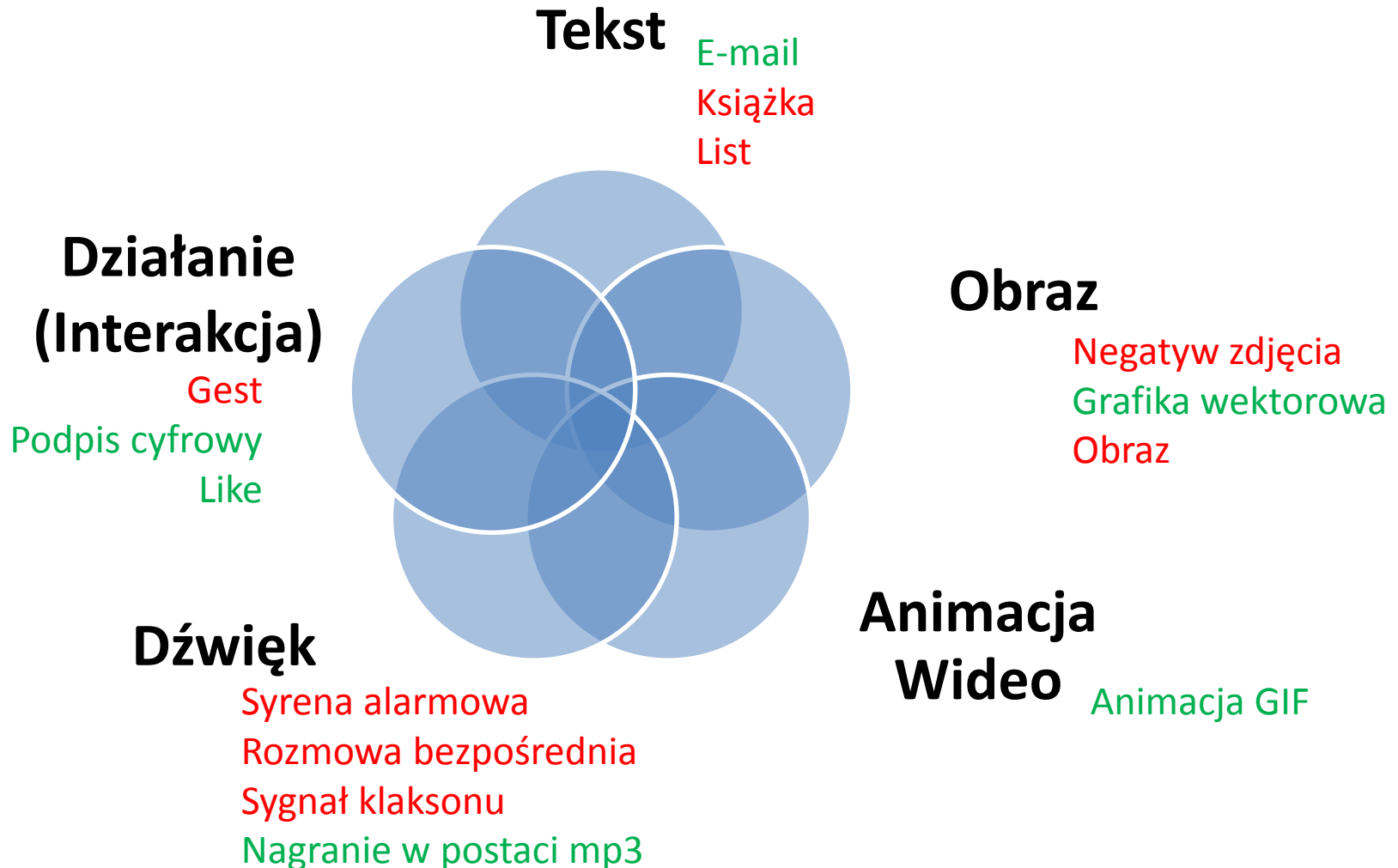
**Animacja
Wideo**



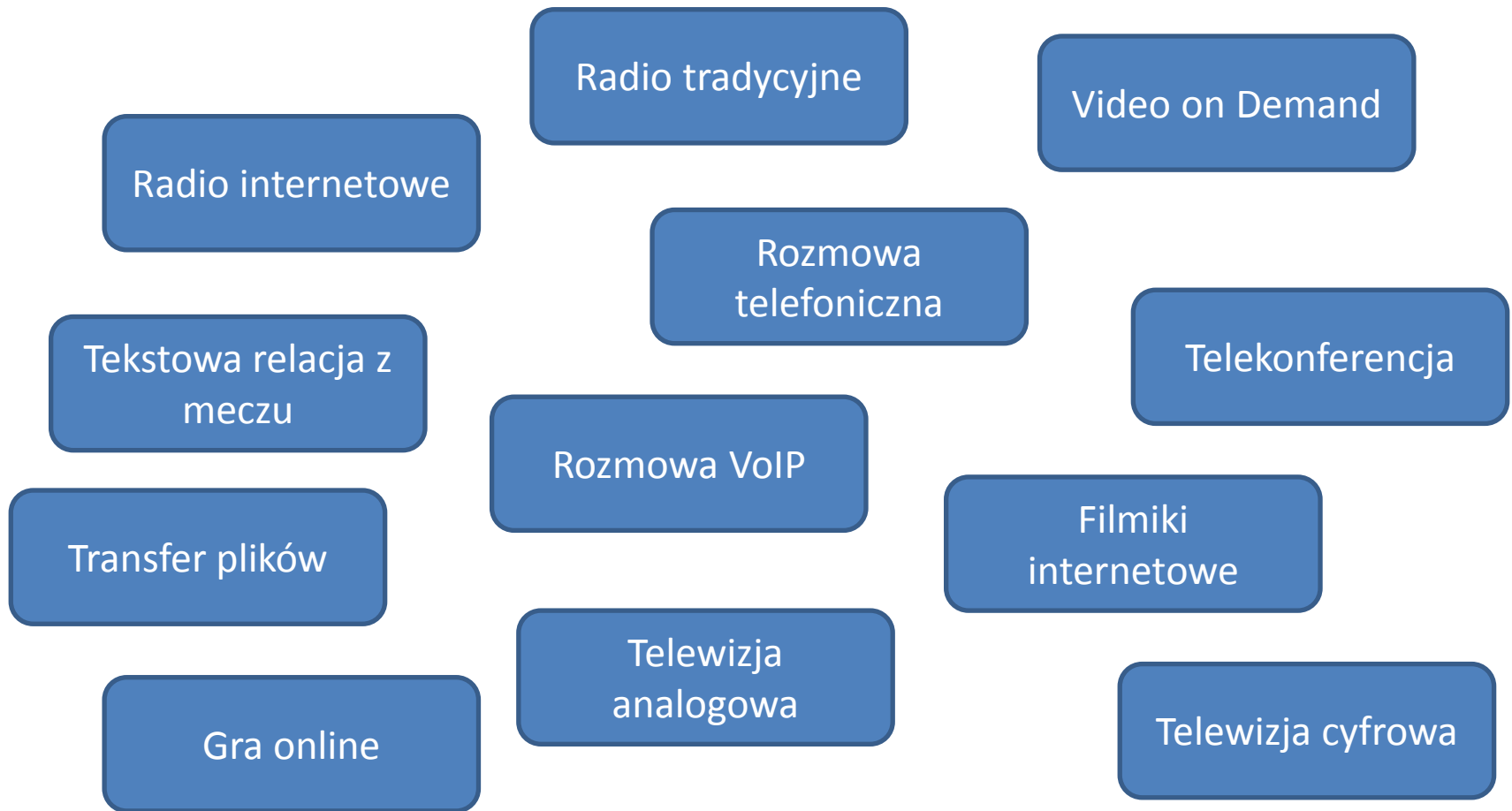
Informacja



Informacja



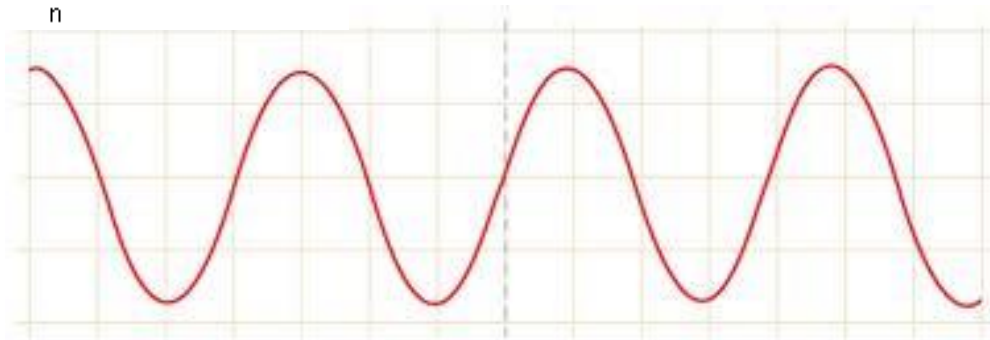
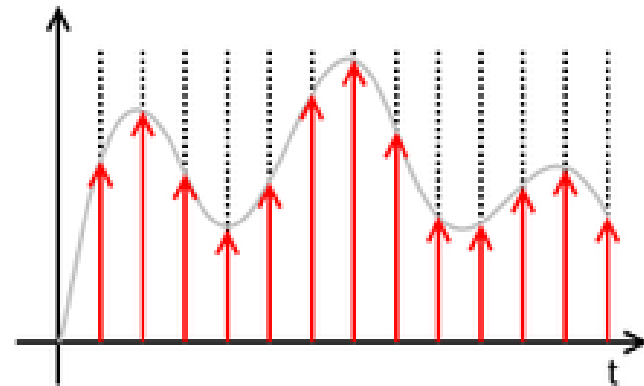
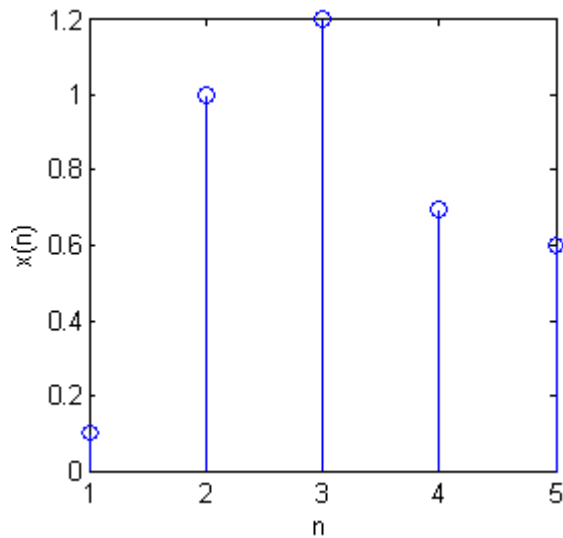
Przykłady usług multimedialnych



Sygnał cyfrowy, dyskretny, cyfrowy

- Sygnał analogowy – dowolna wartość z ciągłego przedziału dla dowolnego punktu w czasie
- Sygnał dyskretny – dowolna wartość z ciągłego przedziału dla dyskretnego punktu w czasie
- Sygnał cyfrowy – dowolna wartość z dyskretnego przedziału dla dyskretnego punktu w czasie

Sygnał cyfrowy, dyskretny, cyfrowy



KONWERGENCJA

Konwergencja

konwergencja



Słownik języka polskiego

1. «zbieżność; też: powstawanie zbieżności»
 2. «występowanie podobnych cech u organizmów niespokrewnionych ze sobą, a żyjących w zbliżonych warunkach»
 3. «zjawisko powstawania podobnych wytworów kulturowych niezależnie od siebie u różnych ludów»
 4. «zakładane zbliżenie poziomu wskaźników gospodarczych państw członkowskich Unii Europejskiej do wspólnej średniej»
 5. «ruch zbieżny gałęk ocznych»
- konwergencyjny, konwergentny

Konwergencja – Teleinformatyka

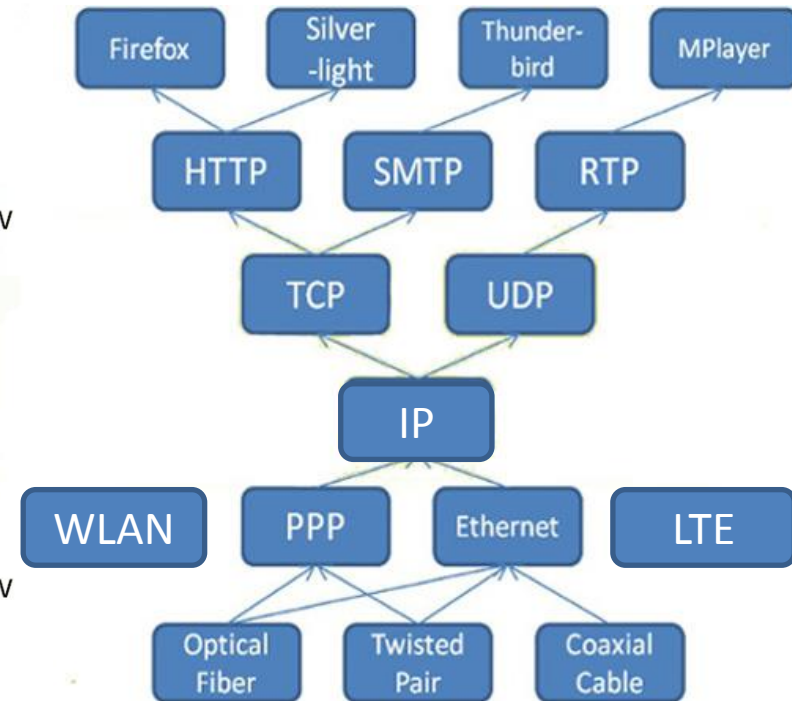
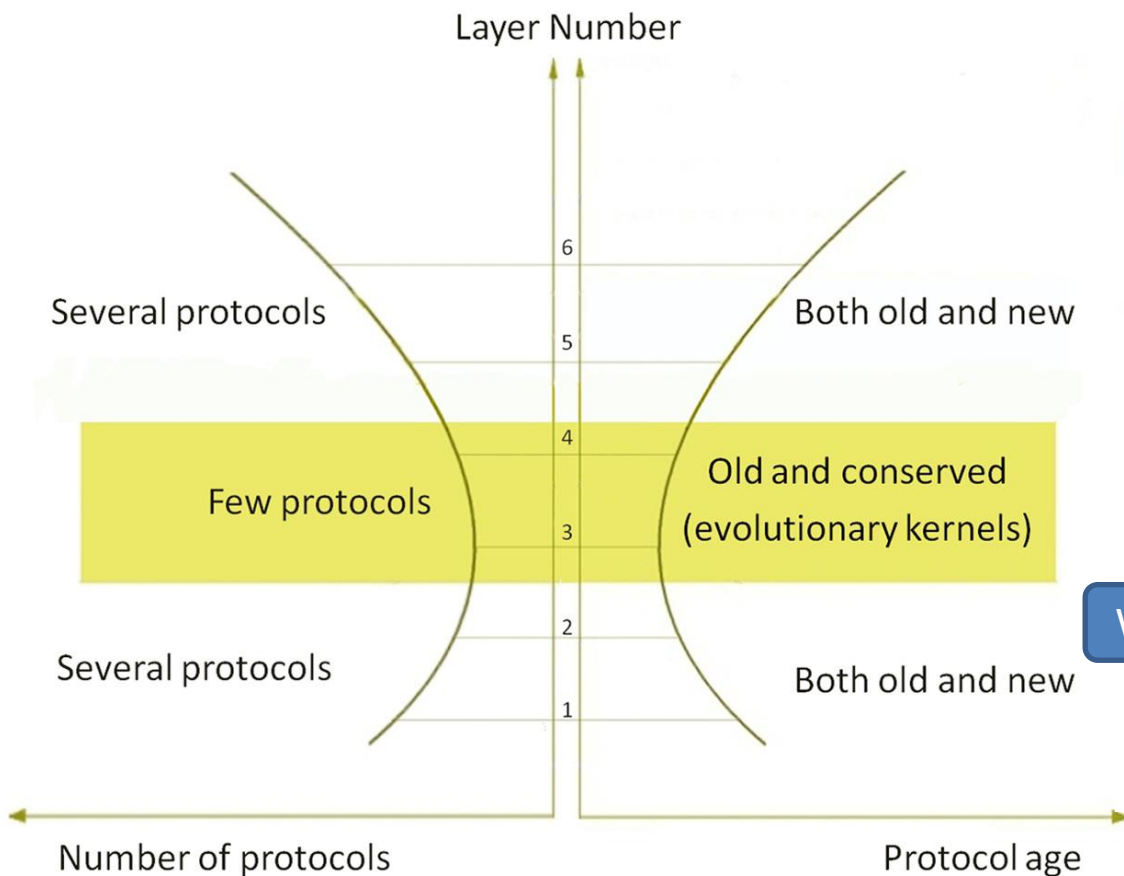
- Sieci/Technologii
- Usług
- Konwergencja rynkowa
- Konwergencja regulacyjna

Konwergencja Sieci/Technologii

- Dlaczego mówimy o konwergencji w kierunku sieci IP?

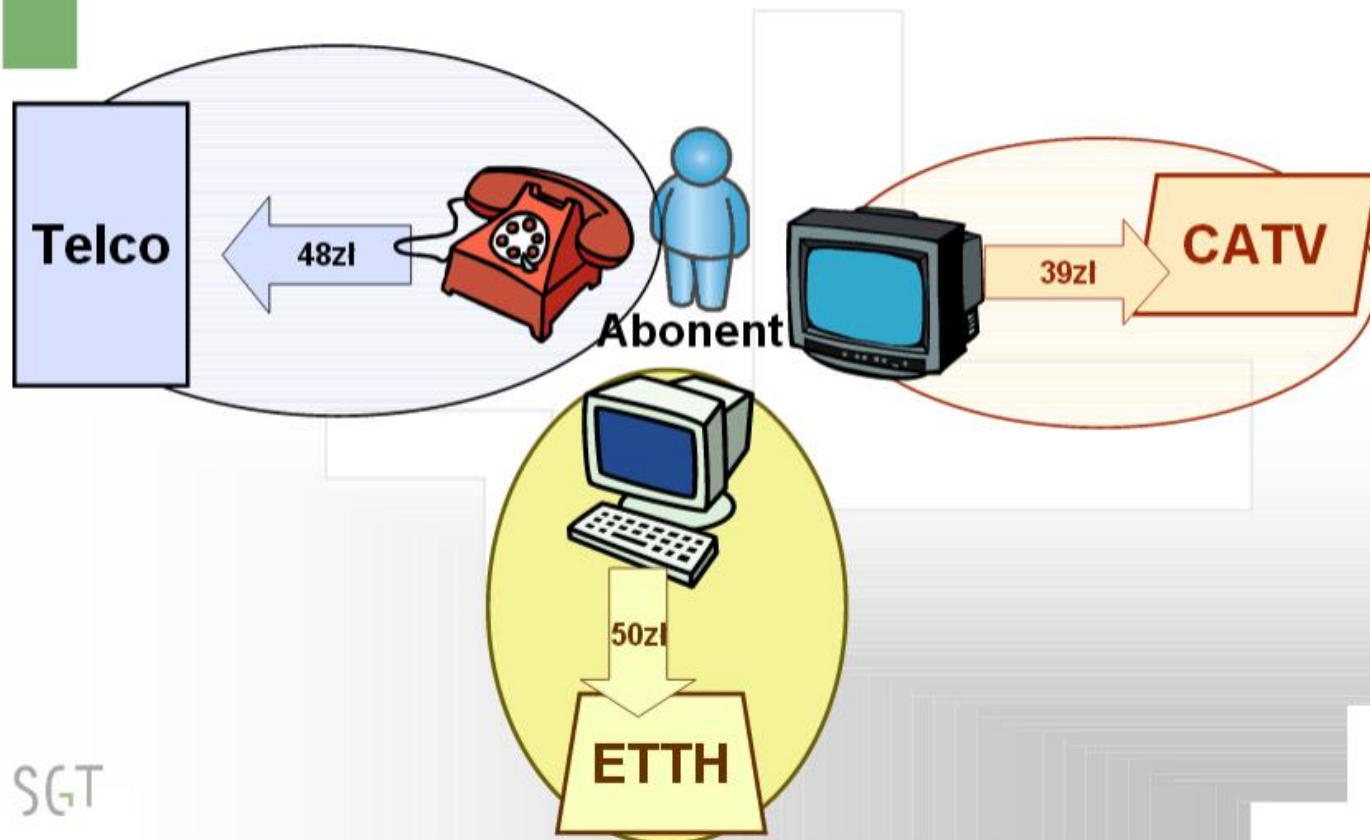
Konwergencja Sieci/Technologii

- Dlaczego mówimy o konwergencji do sieci IP?



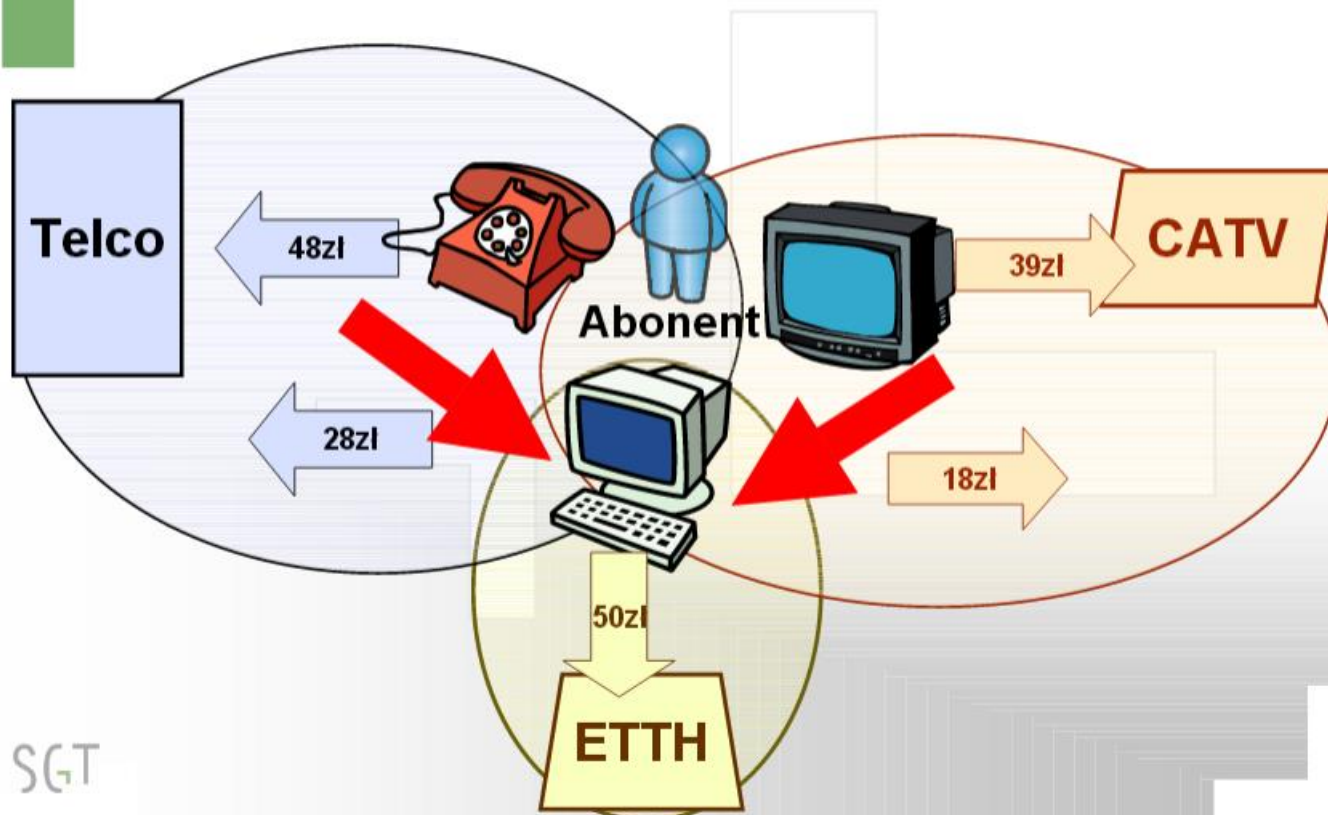
Konwergencja w praktyce

Przed 2002 – stan stabilny



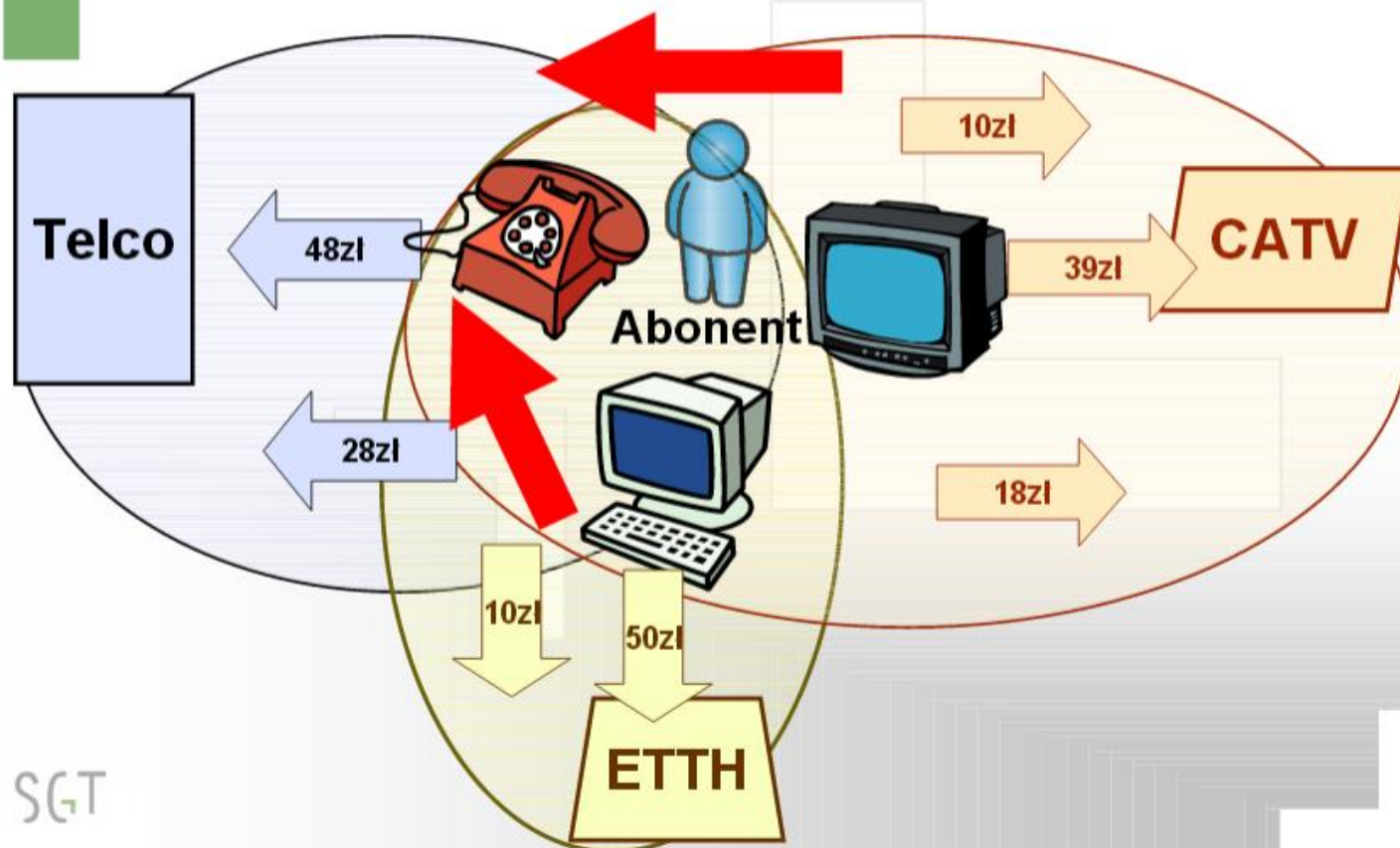
Konwergencja w praktyce

2003+ Telco i CATV robią internet



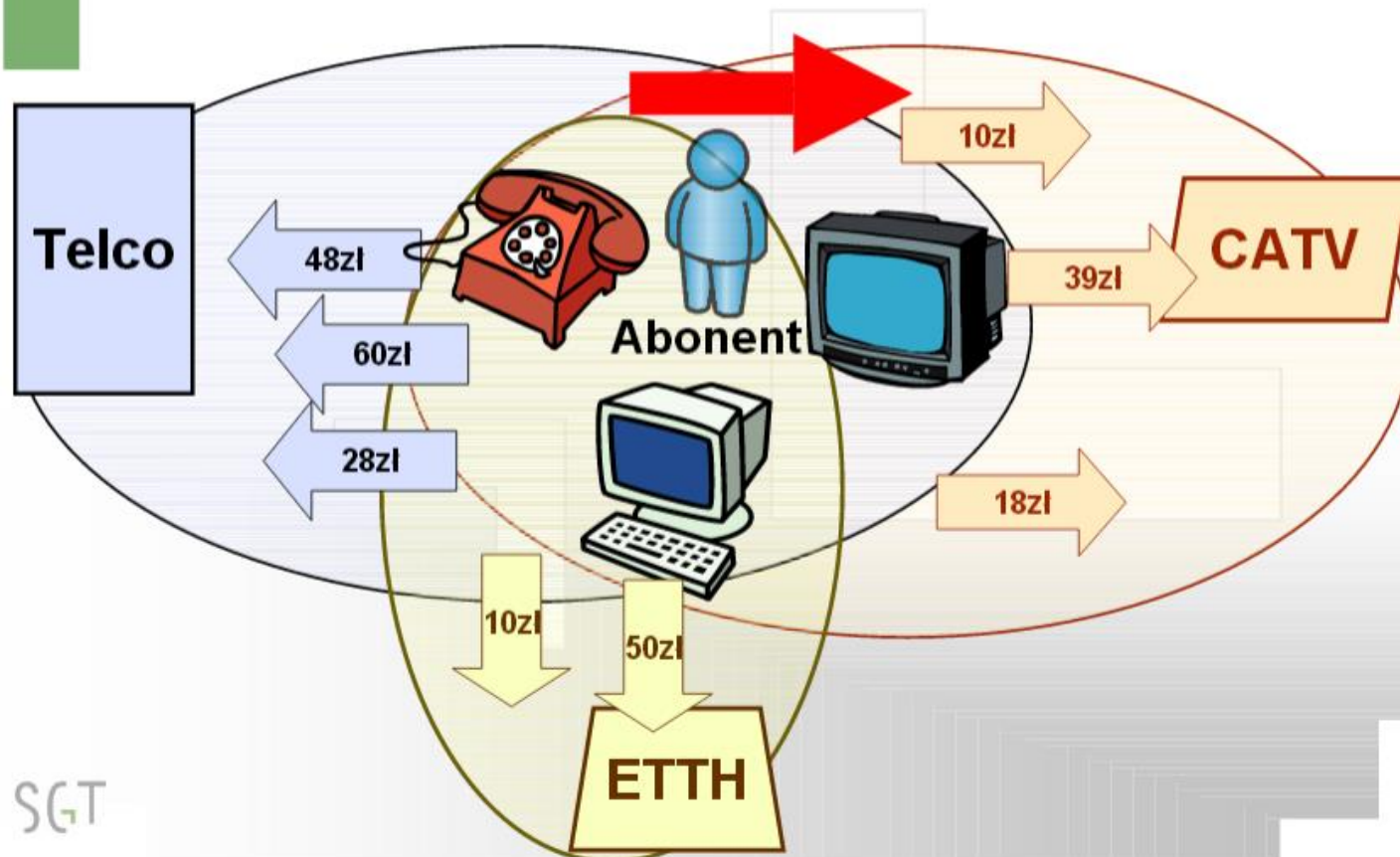
Konwergencja w praktyce

2004+ CATV i ETTH robią telefonie



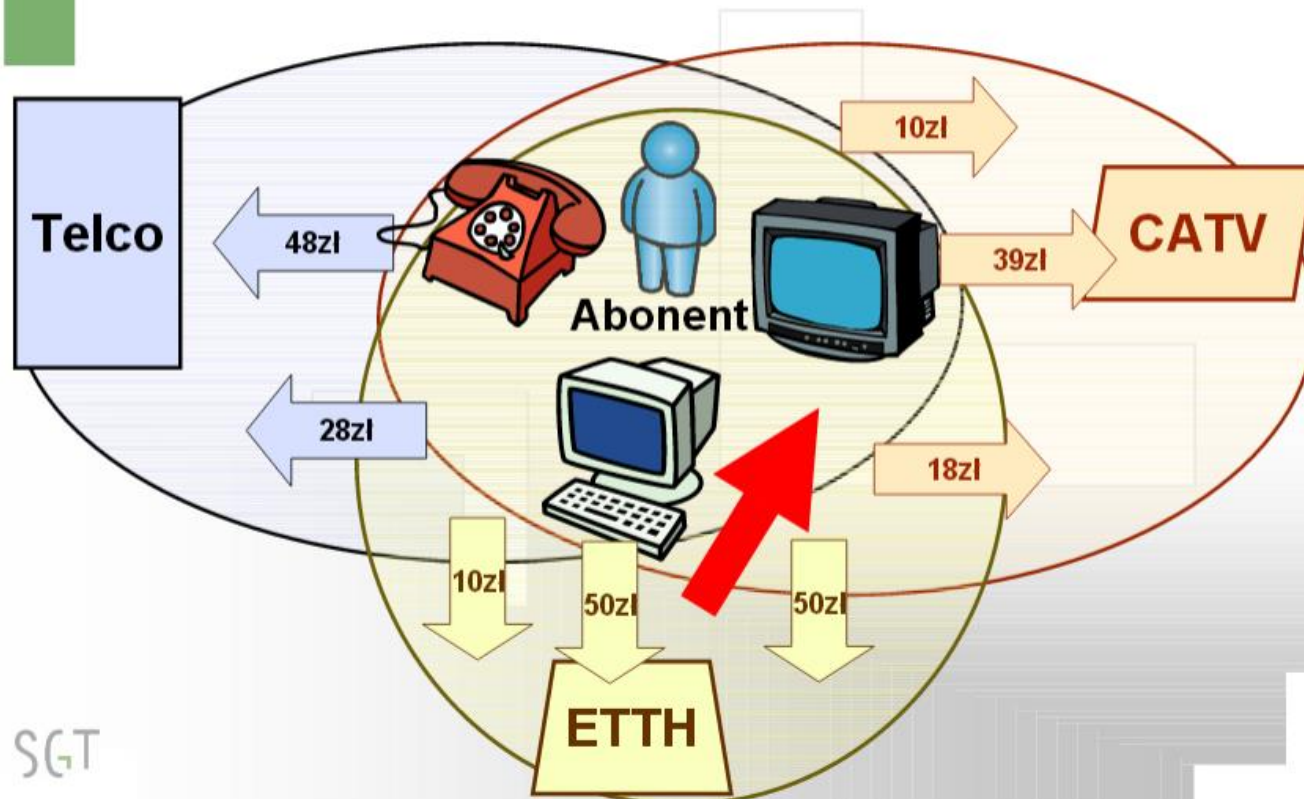
Konwergencja w praktyce

2007+ Telco robi telewizje



Konwergencja w praktyce

2008+ ETTH robi 3Play!



Konwergencja usług

- Migracja usług tradycyjnych do sieci IP

Usługa tradycyjna	Usługa w sieci IP
Telewizja analogowa	Live streaming, VoD, Smart TV, Mobile TV
Radio	Radio internetowe Radia społecznościowe
Gazety lub czasopisma	Serwisy internetowe Blogi Vlogi, Podcasty
Telefonia (PSTN)	Voice over IP Integracja z aplikacjami np. CRM

IDZIEMY W KIERUNKU SIECI IP!!!

Multimedia w sieciach IP

- Sieci IP – sieci best-effort
 - Możliwe straty, opóźnienia, zmiana kolejności dostarczania pakietów
- Straty pakietów
 - Przeciążenia sieci (za mało pasma)
 - Za duże opóźnienie
 - Zła kolejność odebranych pakietów
- Opóźnienia
 - Czas przygotowania do transmisji
 - Czas transmisji
 - Czas oczekiwania w buforach (urządzeń sieciowych/aplikacji)

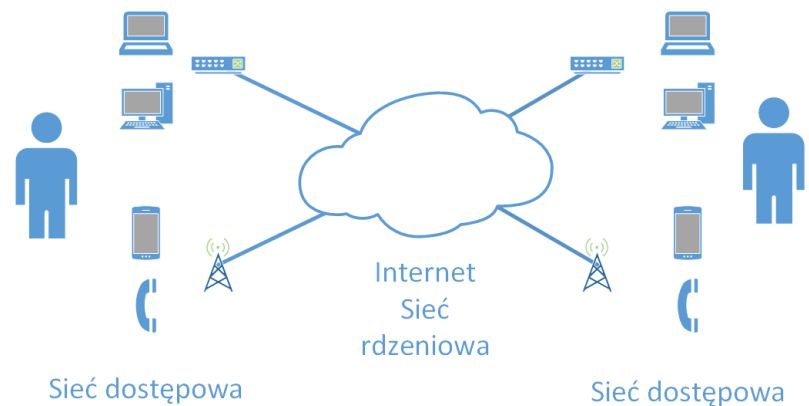
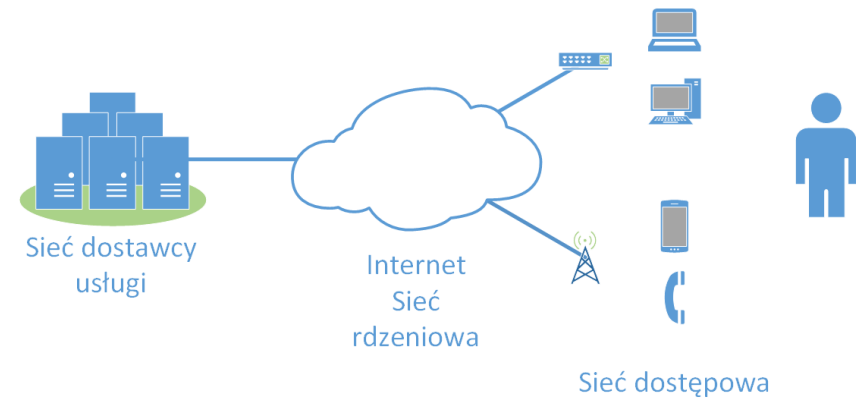
Podstawy transmisji multimedialnych

WNIOSEK:

Występuje konieczność dostosowania infrastruktury (sieci) oraz sposobu świadczenia usług do nowych warunków, tak aby zapewnić użytkownikom oczekiwaną jakość

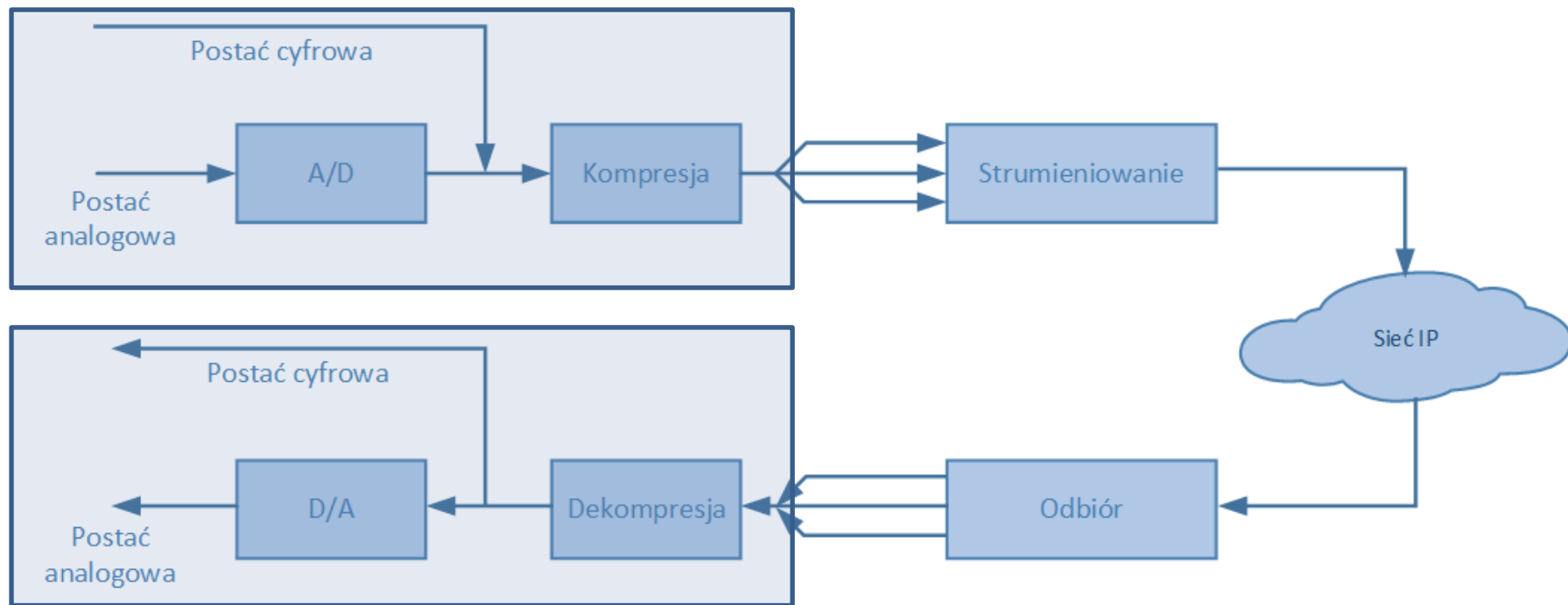
Droga transmisji multimedialnej

- Scenariusz SP
 - Sieć dostawcy usługi
 - Internet/Sieć rdzeniowa
 - Sieć dostępową
- Scenariusz P2P
 - Sieć dostępową
 - Internet/Sieć rdzeniowa
 - Sieć dostępową

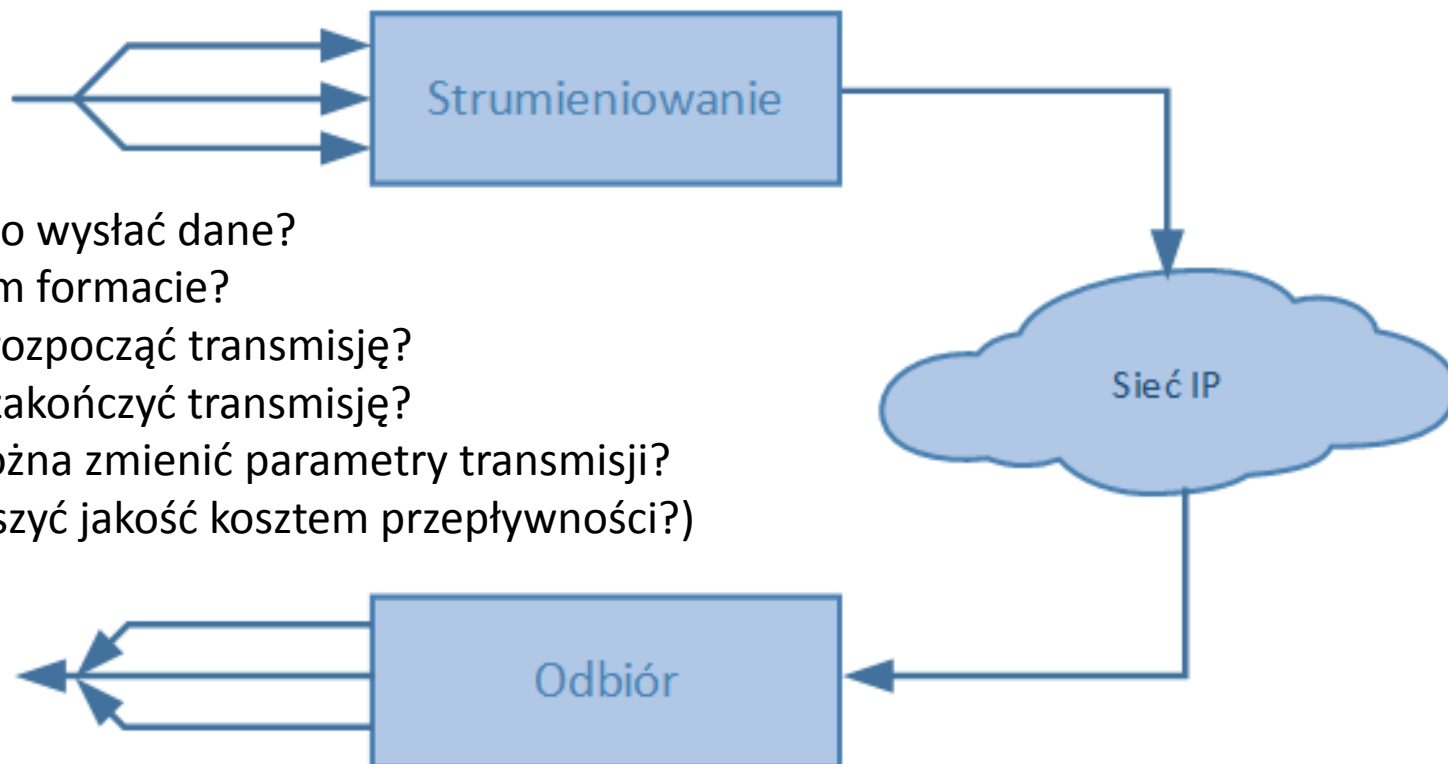


Transmisja multimedialnych

Przygotowanie do transmisji



Transmisja multimedialna



Do kogo wysłać dane?

W jakim formacie?

Kiedy rozpocząć transmisję?

Kiedy zakończyć transmisję?

Czy można zmienić parametry transmisji?
(zwiększyć jakość kosztem przepływności?)

Czy oczekuje przesłanych danych?

Czy potrafię odekodować dane?

Do której aplikacji przekazać odebrane dane?

Czy odbieram dane odpowiedniej jakości?

Transmisja multimedialnych

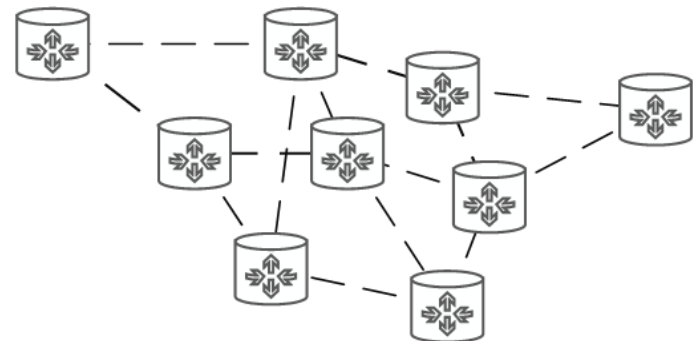
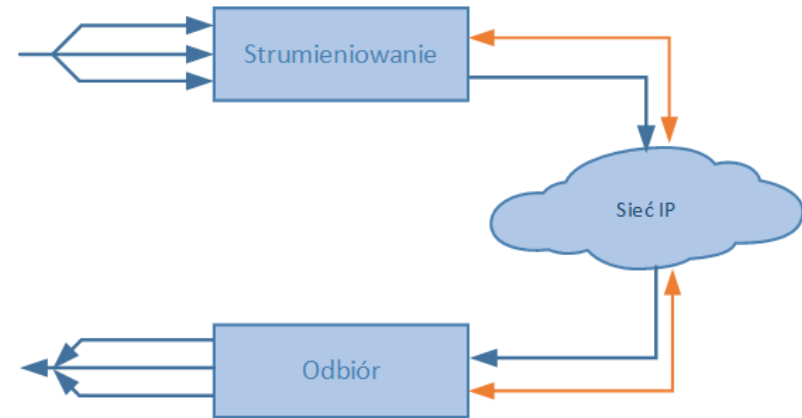
- Rozróżnienie płaszczyzny

- Sygnalizacji

- Zarządzanie transmisją
 - Protokoły
 - H.323, SIP, XMPP

- Transmisji

- Identyfikacja strumieni
 - Monitorowanie jakości transmisji
 - Protokoły
 - UDP, RTP, RSTP, RCTP



WYMAGANIA I JAKOŚĆ TRANSMISJI MULTIMEDIALNYCH

Typy usług multimedialnych

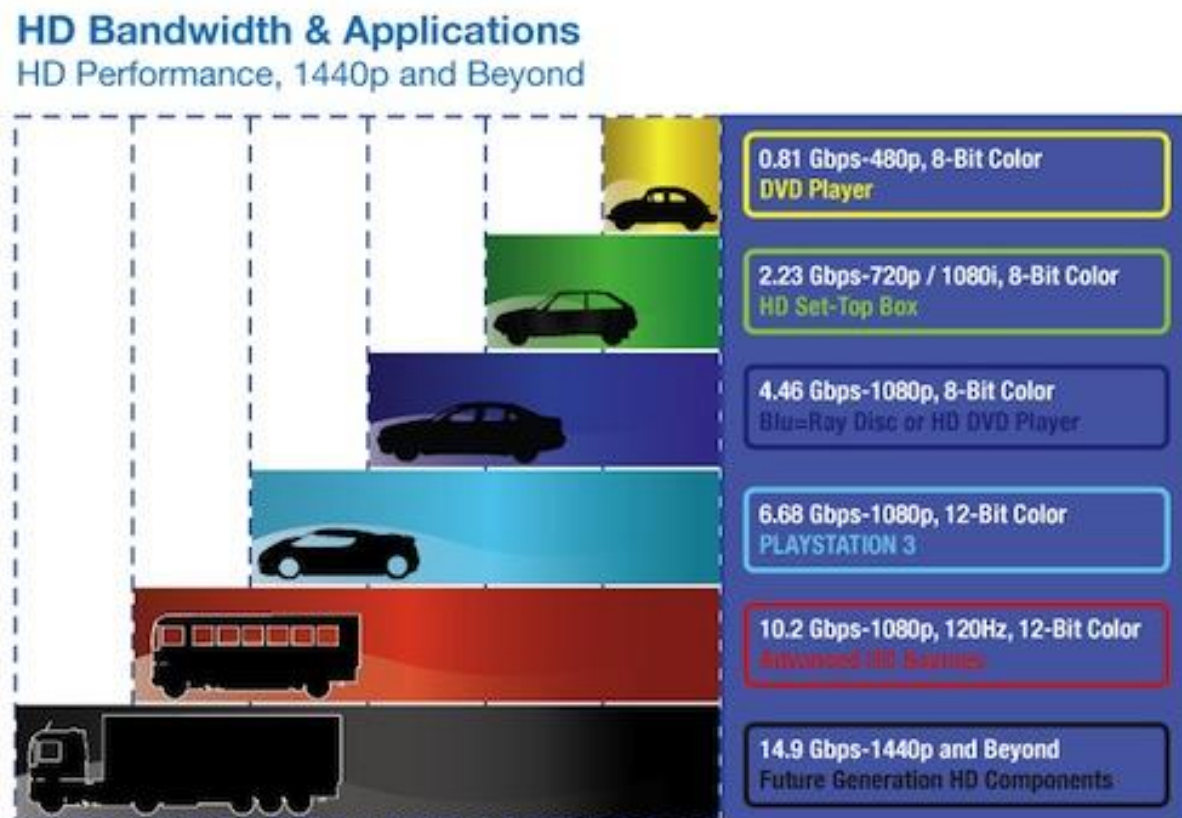
- Stored vs. Live media
 - Real time
- Usługi interaktywne
- Usługi konwersacyjne

ITU-T Recommendation

ITU-T Rec. Y.1541

QoS Class	Service/Application	Network Performance Parameters		
		IP TD	IPDV	IPLR
Class 0	Voice over IP (VoIP) Video Teleconference (VTC) Note 1: PSTN Voice quality	≤ 100 ms	≤ 50 ms	$\leq 10^{-3}$
Class 1	Voice over IP (VoIP) Video Teleconference (VTC) Note 2: Satellite Voice quality	≤ 400 ms	≤ 50 ms	$\leq 10^{-3}$
Class 2	Transaction data Note 3: Highly Interactive data (Signalling)	≤ 100 ms	U	$\leq 10^{-3}$
Class 3	Transaction data Note 4: Interactive data (Business data)	≤ 400 ms	U	$\leq 10^{-3}$
Class 4	Video streaming	≤ 1 s	U	$\leq 10^{-3}$
Class 5	Traditional applications of Default IP networks	U	U	U

Ale ile tak naprawdę przesyłamy?



Wymagania systemów multimedialnych

Audio Codec Bandwidth

Audio codec	Scenarios	Audio payload bitrate (KBPS)	Bandwidth audio payload and IP header only (Kbps)	Bandwidth audio payload, IP header, UDP, RTP and SRTP (Kbps)	Bandwidth audio payload, IP header, UDP, RTP, SRTP and forward error correction (Kbps)
RTAudio Wideband	Peer-to-peer	29.0	45.0	57.0	86.0
RTAudio Narrowband	Peer-to-peer, PSTN	11.8	27.8	39.8	51.6
G.722	Conferencing	64.0	80.0	95.6	159.6
G.722 Stereo	Peer-to-peer, Conferencing	128.0	144.0	159.6	223.6
G.711	PSTN	64.0	80.0	92.0	156.0
Siren	Conferencing	16.0	32.0	47.6	63.6

Wymagania systemów multimedialnych

Video Resolution Bandwidth

Video codec	Resolution and aspect ratio	Maximum video payload bitrate (Kbps)	Minimum video payload bitrate (Kbps)
H.264	320x180 (16:9) 212x160 (4:3)	250	15
H.264/RTVideo	424x240 (16:9)) 320x240 (4:3)	350	100
H.264	480x270 (16:9) 424x320 (4:3)	450	200
H.264/RTVideo	640x360 (16:9) 640x480 (4:3)	800	300
H.264	848x480 (16:9)	1500	400
H.264	960x540 (16:9)	2000	500
H.264/RTVideo	1280x720 (16:9)	2500	700
H.264	1920x1080 (16:9)	4000	1500
H.264/RTVideo	960x144 (20:3)	500	15
H.264	1280x192 (20:3)	1000	250
H.264	1920x288 (20:3)	2000	500

<http://technet.microsoft.com/pl-pl/library/jj688118.aspx>

Wymagania systemów multimedialnych

Parameter	Interactive Voice	Non-Interactive Video @ 30Mbps
Delay	200 msec	1000 msec
Jitter	1 msec	5 msec
Throughput	8.8 Kbytes/sec	4.1 MBytes/sec
Average Throughput	3.9 kbytes/sec	4.1 Mbytes/sec
Packet sequencing required	Yes	Yes
Absence of packet duplication	Yes	Yes
Setup time	0.8 sec	15 sec

(Ferrari RFC 1193 Requirements for Real-Time Services November 1990)

Wymagania systemów multimedialnych

Parameter	Interactive Voice	Non-Interactive Video @ 30Mbps
Delay	200 msec	1000 msec
Jitter		
Throughput		/sec
Average Throughput		/sec
Packet sequence required		
Absence of packet duplication		
Setup time	0.8 sec	15 sec

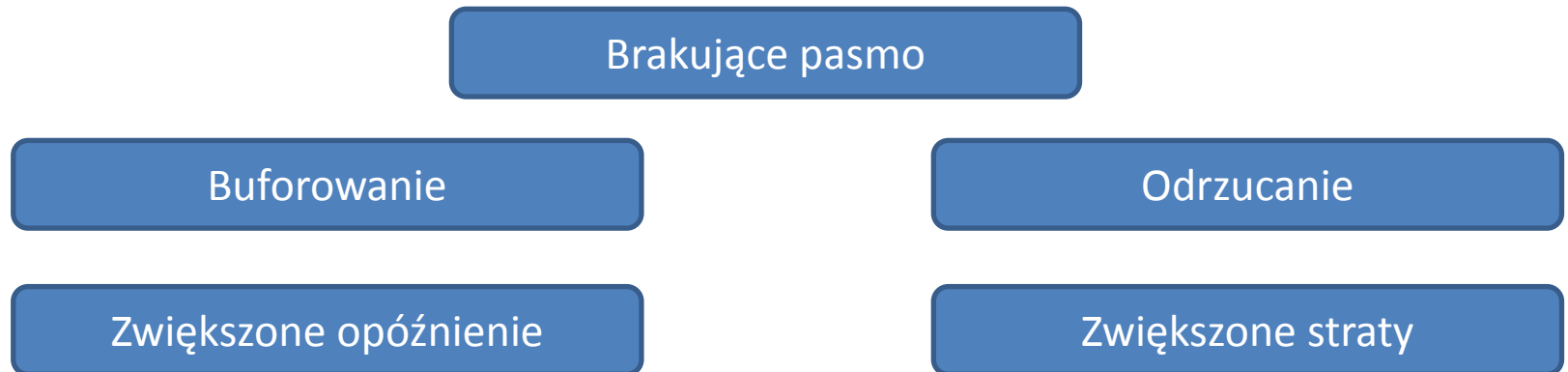
QoE vs. QoS

(Ferrari RFC 1193 Requirements for Real-Time Services November 1990)

A ile pasma potrzebujemy?

- Sieci IPTV streaming
 - DSL Forum WT-126 (odczucia subiektywne):
 - Akceptowalny packet loss rate (PLR) dla **3.75** Mbps SD to 1 pakiet IP na 30 minut
 - czyli: **1.2e-06**
 - Akceptowalny packet loss rate (PLR) dla **8.00** Mbps HD to 1 pakiet IP na 4 godziny
 - czyli: **9.2e-08**
- Youtube HD **6-8Mbps**
- Netflix **15Mbps**

Co w przypadku brakujących zasobów?



- Straty związane z przeciążeniem sieci
- Straty związane z opóźnieniem
- Zmienność opóźnienia również powoduje utratę jakości

MULTIMEDIA W SIECIACH MOBILNYCH

Multimedia w sieciach mobilnych

- Ewolucja sieci dostępowej – mobilność
 - Użytkownik nie jest utożsamiany z konkretnym miejscem podłączenia do sieci (PSTN, sieci kablowe)
 - Swoboda zmiany miejsca podłączenia do sieci
 - Przełączanie powodujące chwilową utratę łączności
 - Trudność z wymiarowaniem sieci – trendy w przemieszczaniu się użytkowników

Wpływ przełączenia na zmianę konfiguracji interfejsu

	AP	IP address	Routes	Operator
Layer 2 handover	✓	—	—	—
Intra-AR	✓	✓	—	—
Intra-AN	✓	✓	✓	—
Inter-AN	✓	✓	✓	✓

Efektywność przełączania

Efektywność MIPv6

Procedure	Delay
802.11 Scanning	50 – 1000 ms
802.11 Authentication and Association	4 - 100 ms
802.1X Authentication	150 – 1200 ms
MIPv6 Detection	0 – 1000 ms
MIPv6 Binding Update	10 – 200 ms
Total	214 – 3500 ms

Wymagania MM

Delay in voice service	
Recommended	<50 ms
Accepted	50 – 150 ms
Conditionally accepted	150 – 400 ms
Unaccepted	>400 ms



2006: More than 300
networks over 3 km² area,



Architektura systemów MM

